

**Getriebeverriegelung und Überlagerungslenkung mit einer  
Getriebeverriegelung**

Die Erfindung betrifft eine Getriebeverriegelung für eine Überlagerungslenkung eines Kraftfahrzeugs, zum Verriegeln eines dem Getriebe zugeordneten oder mit dem Getriebe zusammenwirkenden drehbaren Getriebeteils gegenüber seiner Drehbewegung.

Die Erfindung betrifft auch eine Überlagerungslenkung mit einem Überlagerungsgetriebe mit einem ersten Eingang für eine Fahrerbetätigung über eine Lenkhandhabe, einem zweiten Eingang für einen Überlagerungsaktuator und einem Ausgang zum Lenkgetriebe der Lenkung, mittels welchem Überlagerungsgetriebe (in Abhängigkeit der Fahrsituation) über beide Eingänge ein Ausgangswinkel und somit ein Radwinkel der lenkbaren Fahrzeugräder eingestellt wird, und mit einer Verriegelungseinheit, mittels der bei einem Systemausfall der zweite Eingang für den Überlagerungsaktuator verriegelt wird und die Lenkfähigkeit des Fahrzeugs durch den Fahrer erhalten bleibt.

Bei einer Überlagerungslenkung kann dem Fahrerlenkwinkel ein Zusatzlenkwinkel überlagert werden. Dadurch wird eine freie Zuordnung von Lenkradstellung und Radeinschlag ermöglicht. Diese freie Zuordnung erfolgt beispielsweise über einen elektromechanischen Steller, welcher aus einem Überlagerungsgetriebe, einem Motor und geeigneter Sensorik besteht.

Wird im Falle eines Fehlers das System für die Überlagerungsfunktion abgeschaltet, dann muss das Überlagerungsgetriebe so verriegelt werden, dass eine normale Lenkfunktion weiterhin gegeben bleibt. Für diesen Systemzustand ist eine zusätzliche Verriegelung notwendig.

Es ist die Aufgabe der Erfindung, eine Verriegelung zu schaffen, die für eine Überlagerungslenkung geeignet ist.

Die Aufgabe wird durch die Merkmale der unabhängigen Patentansprüche gelöst. Spezielle Ausgestaltungen der Erfindung sind in den davon abhängigen Unteransprüchen angegeben.

Demnach ist es für die Erfindung wesentlich, dass mittels eines Klemmkörpers, insbesondere einer Klemmrolle, über eine Kontur einer inneren Mantelfläche (Innenkontur) eines Außenrings und eine Kontur einer äußeren Mantelfläche (Außenkontur) eines Innenrings der Innenring mit dem Außenring gegen eine elastische Kraft formschlüssig verriegelbar ist, und dass die Klemmrolle in einem Aktivierungskäfig gehalten wird, der über ein betätigbares Riegelglied verriegelbar ist.

Es ist nach der Erfindung vorgesehen, dass der Klemmkörper in der verriegelten Stellung über eine Doppelrampe des Außenrings gegen eine elastische Kraft, vorzugsweise gegen eine elastische Kraft eines Federrings, in eine Rampe eines Innenrings gedrückt wird und der Klemmkörper in der unverriegelten Stellung von einer elastischen Kraft, vorzugsweise der elastischen Kraft eines Federrings, in ein Dach der Doppelrampe des Außenrings gedrückt wird und der

Klemmkörper in der unverriegelten Stellung von den Rampen des Innenrings beabstandet ist.

Es ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass der Aktivierungskäfig mit einer Aktivierungsscheibe wirkverbunden ist, in dessen Aufnahme ein dem Riegelglied zugeordnetes Riegelgliedteil in einer Verriegelungsstellung eingreift und in einer unverriegelten Stellung aus der Aufnahme zurückgezogen ist.

Erfindungsgemäß ist es vorgesehen, dass das Riegelglied bzw. das dem Riegelglied zugeordnete Riegelgliedteil im wesentlichen parallel zum Verlauf der Längsachse des Aktivierungskäfigs drehbar gelagert ist.

Es ist nach der Erfindung vorgesehen, dass das Riegelglied zumindest einen schwenkbar angelenkten Schwenkarm aufweist, welcher Schwenkarm zumindest einen Eingriffsteil aufweist, das zur Herbeiführung einer Verriegelung des Getriebes in die Aufnahme zumindest teilweise eingreift.

Es ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass die dem drehbaren Getriebeteil zugeordnete Aufnahme durch eine mit dem drehbaren Getriebeteils zusammenwirkende Axialverzahnung gebildet wird und dass das Eingriffsteils zumindest einen Eingriffszahn aufweist, der zur Herbeiführung einer Verriegelung des Getriebes in die Axialverzahnung zumindest teilweise eingreift.

Nach Erfindung der Erfindung ist es vorgesehen, dass das betätigbare Riegelglied über einen Elektromagneten

betätigbar ist und das Getriebes im stromlosen Zustand des Elektromagneten verriegelt.

Es ist nach der Erfindung vorgesehen, dass der Aktivierungskäfig über ein elastische Mittel, vorzugsweise Druckfedern, zwischen dem Innenring und dem Außenring zentriert wird.

Es ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass mittels des den Aktivierungskäfig zentrierenden elastischen Mittels das Getriebe momentenabhängig verriegelt wird, in dem bei einem Moment von dem Getriebe, welches größer ist als ein Vorspannmoment des elastischen Mittels, insbesondere abhängig von der Drehrichtung, die Klemmkörper über die Kontur der inneren Mantelfläche des Außenrings und die Kontur der äußeren Mantelfläche des Innenrings den Innenring mit dem Außenring gegen die elastische Kraft formschlüssig verriegeln.

Nach Erfindung der Erfindung ist es vorgesehen, dass als Mittel zur Erzeugung der elastischen Kraft ein Federring verwendet wird, der zumindest eine Abwinkelung ähnlich einer Drehfeder aufweist, die in einer Nut des Aktivierungskäfigs zur Anlage kommt, zwecks Positionierung und Vermeidung einer radialen Bewegung des Federrings in dem Aktivierungskäfig.

Die Aufgabe wird auch durch eine Überlagerungslenkung mit einem Überlagerungsgetriebe mit einem ersten Eingang für eine Fahrerbetätigung über eine Lenkhandhabe, einem zweiten Eingang für einen Überlagerungsaktuator und einem Ausgang zum Lenkgetriebe der Lenkung, mittels welchem

Überlagerungsgetriebe (in Abhängigkeit der Fahrsituation) über beide Eingänge ein Ausgangswinkel und somit ein Radwinkel der lenkbaren Fahrzeugräder eingestellt wird, und mit einer Verriegelungseinheit, mittels der bei einem Systemausfall der zweite Eingang für den Überlagerungsaktor verriegelt wird und die Lenkfähigkeit des Fahrzeugs durch den Fahrer erhalten bleibt, gelöst, die dadurch gekennzeichnet ist, dass als Verriegelungseinheit eine Getriebeverriegelung nach der Erfindung vorgesehen ist.

Die Erfindung wird nun anhand eines Ausführungsbeispiels und durch Abbildungen (Fig. 1a bis Fig. 2c) beispielhaft näher erläutert.

Fig. 1a zeigt einen Querschnitt durch eine Getriebeverriegelung einer Überlagerungslenkung nach der Erfindung im inaktiven, unverriegelten Zustand.

Fig. 1b zeigt die Getriebeverriegelung in einer ersten perspektivischen Darstellung im inaktiven, unverriegelten Zustand.

Fig. 1c zeigt die Getriebeverriegelung in einer zweiten perspektivischen Darstellung im inaktiven, unverriegelten Zustand.

Fig. 2a zeigt einen Querschnitt durch eine Getriebeverriegelung einer Überlagerungslenkung nach der Erfindung im aktiven, verriegelten Zustand.

Fig. 2b zeigt die Getriebeverriegelung in einer ersten

perspektivischen Darstellung im aktiven, verriegelten Zustand.

Fig. 2c zeigt die Getriebeverriegelung in einer zweiten perspektivischen Darstellung im aktiven, verriegelten Zustand.

Mittels der in den Abbildungen gezeigten Getriebeverriegelung ist ein Überlagerungsgetriebe einer Überlagerungslenkung eines Kraftfahrzeugs verriegelbar.

Das Überlagerungsgetriebe ist eine Getriebeeinheit mit zwei Eingängen: einen ersten Eingang für eine Fahrerbetätigung über eine Lenkhandhabe, insbesondere eine Lenkhandrad, und einen zweiten Eingang für einen Überlagerungsaktuator, insbesondere einen Elektromotor (E-Motor). Die Getriebeeinheit weist einen Ausgang zum Lenkgetriebe der Lenkung auf.

Bei eingeschaltetem System wird, in Abhängigkeit der Fahrsituation, über beide Eingänge ein Ausgangswinkel und somit ein Radwinkel der lenkbaren Fahrzeugräder eingestellt. Bei einem Systemausfall wird der zweite Eingang (E-Motor) verriegelt, um die Lenkfähigkeit des Fahrzeugs durch den Fahrer zu erhalten. Diese Verriegelung des Getriebes erfolgt vorzugsweise über einen Klappanker, der federvorgespannt in eine Rastierscheibe des Verriegelungsmechanismus eingreift. Als Folge der Verriegelung wird ein Käfig des Überlagerungsgetriebes blockiert. Der Lenkdurchgriff, d.h. eine (direkte) Lenkbetätigungsmöglichkeit durch den Fahrer, bleibt so erhalten.

Bei der in Fig. 1a bis Fig. 1c dargestellten Getriebeverriegelung ist das Überlagerungsgetriebe nicht verriegelt, d.h. die Getriebeverriegelung ist „inaktiv“.

Der Innenring (4) ist über einen Formschluss (4c) mit dem Gehäuse verbunden. Die Klemmkörper (7) werden von einem Federring (12) in das Dach einer Doppelrampe (2a) eines Außenrings (2) gedrückt und somit ein Kontakt der Klemmkörper (7) mit Kalotte (4a) eines Innenrings (4) vermieden. Die Einheit ist in beide Drehrichtungen frei drehbar.

Ein Aktivierungskäfig (5) wird über Druckfedern (11), welche gleichzeitig einer drehmomentabhängigen Zuschaltung, d.h. einer Verriegelung der Einheit dienen, zentriert. Die Druckfedern (11) stützen sich am Käfig (5) und in Federaufnahmetaschen (1a) eines Kunststoffpulleys (1) (Kunststoffriemens) ab, der mit einem Überlagerungsmotor wirkverbunden ist.

Der Kunststoffpulley (1) selbst ist mit dem Außenring (2) formschlüssig zur Drehmomentübertragung verbunden. Die Vorspannung der Druckfedern (11) ist so gewählt, dass eine Drehmomentübertragungen in einem Nominalbereich vom Kunststoffpulley über den Außenring (2) in den Abtrieb, d.h. einen Mitnehmer (3) zu einem Überlagerungsgetriebe erfolgt. Dies entspricht dem Antrieb mittels eines Sekundärgetriebes, z.B. über einen Zahnriemen, und einem E-Motor als Überlagerungsmotor, also dem Eingriff in das Überlagerungsgetriebe, vorzugsweise ein Planetengetriebe.

In diesem (aktiven) Betriebszustand ist ein Elektromagnet (9) bestromt und zieht gegen Betätigungsfedern (10c) einen Eingriffszahn (10a) einer Aktivierungsscheibe (10) außer Eingriff mit einer Aktivierungsrastscheibe (6) der Verriegelungseinheit.

Die Aufnahme der Schräg- und Radialkräfte sowie die Zentrierung der Einheit erfolgt hier über ein Vierpunktkugellager (8). Dieses ist zweckmäßigerweise unter der Riemenspur angeordnet.

In Fig. 2a bis Fig. 2c ist die Situation bei einem Systemfehler, wie einem Stromausfall, dargestellt. Dann ist die Getriebeverriegelung „aktiv“, d. h. das Überlagerungsgetriebe ist verriegelt.

Der E-Magnet (9) ist hier unbestromt und lässt die Aktivierungsscheibe (10) frei. Unterstützt durch Betätigungsfedern (10c) fällt der Zahn (10a) in die Aktivierungsscheibe (6) der Verriegelungseinheit und hält dadurch den Aktivierungskäfig (5) fest.

Wird ein Moment, welches größer ist als das Vorspannmoment der Druckfedern (11), über die Mitnahmescheibe (3) von der (Planeten)-Getriebeseite her eingeleitet, so werden, abhängig von der Drehrichtung, die Klemmrollen (7) über die Rampe (2a) des Außenrings (2) gegen den Federring (12) in die Kalotten (4a) des Innenrings (4) gedrückt. Dabei verschwindet der Federring (12) in einer Federnut (4b) des Innenrings (4). Das System ist somit formschlüssig verriegelt.



Damit ein Wandern des Federrings (12) vermieden wird, weist der Federring (12) ähnlich einer Drehfeder zwei Abwinkelungen auf. Diese sitzen in einer Nut des Schaltkäfigs (5) und positioniert die Feder (12) eindeutig. Die Länge der Schenkel ist so bemessen, dass diese während der Betätigung und der dabei auftretenden Durchmesseränderung nicht aus dem Käfig (5) wandern.

Wird das System wieder bestromt, geht die Einheit aufgrund der Zentrierfedern (11) wie vorher beschrieben in die Grundfunktion zurück.

**Bezugszeichenliste**

- 1 Kunststoffpulley mit Riemenspur
- 1a Federaufnahmetaschen
- 2 Außenring
- 2a Doppelrampe mit Steuerfunktion
- 3 Mitnehmer/Schnittstelle zum Planetengetriebe
- 3a Spaltdichtung
- 4 Innenring
- 4a Kalotten
- 4b Federeintauchnut
- 4c Formschluss zum Gehäusesitz
- 5 Aktivierungskäfig
- 5a Käfigtasche
- 5b Federpositionierungslasche
- 6 Aktivierungs-Rastierscheibe
- 6a Axialverzahnung
- 7 Klemmkörper
- 7a Federhaltenut
- 8 Vierpunktkugellager
- 9 E-Magnet
- 10 Aktivierungsscheibe
- 10a Eingriffszahn
- 10b Drehpunkt
- 10c Betätigungsgeber
- 11 Druckfeder zur momentenabhängigen Aktivierung
- 12 Federring

### Patentansprüche

1. Getriebeverriegelung für eine Überlagerungslenkung eines Kraftfahrzeugs,  
zum Verriegeln eines dem Getriebe zugeordneten oder mit dem Getriebe zusammenwirkenden drehbaren Getriebeteils gegenüber seiner Drehbewegung,  
dadurch gekennzeichnet, dass mittels eines Klemmkörpers über eine Kontur einer inneren Mantelfläche (Innenkontur) eines Außenrings (2) und eine Kontur einer äußeren Mantelfläche (Außenkontur) eines Innenrings (4) der Innenring (4) mit dem Außenring (2) gegen eine elastische Kraft formschlüssig verriegelbar ist, und dass die Klemmrolle (7) in einem Aktivierungskäfig (5) gehalten wird, der über ein betätigbares Riegelglied verriegelbar ist.
2. Getriebeverriegelung nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet, dass der Klemmkörper (7) in der verriegelten Stellung über eine Doppelrampe (2a) des Außenrings (2) gegen eine elastische Kraft in eine Kalotte (4a) eines Innenrings (4) gedrückt wird und der Klemmkörper (7) in der unverriegelten Stellung von einer elastischen Kraft in ein Dach der Doppelrampe (2a) des Außenrings (2) gedrückt wird und der Klemmkörper (7) in der unverriegelten Stellung von den Kalotten (4a) des Innenrings (4) beabstandet ist.

3. Getriebeverriegelung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Aktivierungskäfig (5) mit einer Aktivierungsscheibe (10) wirkverbunden ist, in dessen Aufnahme ein dem Riegelglied zugeordnetes Riegelgliedteil (10a) in einer Verriegelungsstellung eingreift und in einer unverriegelten Stellung aus der Aufnahme zurückgezogen ist.
4. Getriebeverriegelung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Riegelglied bzw. das dem Riegelglied zugeordnete Riegelgliedteil (10a) im wesentlichen parallel zum Verlauf der Längsachse des Aktivierungskäfigs (5) drehbar gelagert ist.
5. Getriebeverriegelung nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Riegelglied zumindest einen schwenkbar angelenkten Schwenkarm (10) aufweist, welcher Schwenkarm (10) zumindest einen Eingriffsteil (10a) aufweist, das zur Herbeiführung einer Verriegelung des Getriebes in die Aufnahme zumindest teilweise eingreift.
6. Getriebeverriegelung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die dem drehbaren Getriebeteil zugeordnete Aufnahme durch eine mit dem drehbaren Getriebeteils zusammenwirkende Axialverzahnung (6a) gebildet wird und dass das Eingriffsteils zumindest einen Eingriffszahn (10a) aufweist, der zur Herbeiführung einer Verriegelung des Getriebes in die Axialverzahnung zumindest teilweise eingreift.

7. Getriebeverriegelung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass das betätigbare Riegelglied über einen Elektromagneten (9) betätigbar ist und das Getriebe im stromlosen Zustand des Elektromagneten (9) verriegelt.
8. Getriebeverriegelung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Aktivierungskäfig (5) über ein elastische Mittel zwischen dem Innenring (4) und dem Außenring (2) zentriert wird.
9. Getriebeverriegelung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass mittels des den Aktivierungskäfig (5) zentrierenden elastischen Mittels das Getriebe momentenabhängig verriegelt wird, in dem bei einem Moment von dem Getriebe, welches größer ist als ein Vorspannmoment des elastischen Mittels, die Klemmkörper (7) über die Kontur der inneren Mantelfläche des Außenrings (2) und die Kontur der äußeren Mantelfläche des Innenrings (4) den Innenring (4) mit dem Außenring (2) gegen die elastische Kraft formschlüssig verriegeln.
10. Getriebeverriegelung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass als Mittel zur Erzeugung der elastischen Kraft ein Federring (12) verwendet wird, der zumindest eine Abwinkelung ähnlich einer Drehfeder aufweist, die in einer Nut des Aktivierungskäfigs (5) zur Anlage kommt, zwecks Positionierung und Vermeidung einer radialen Bewegung des Federrings (12) in dem Aktivierungskäfig (5).

11. Überlagerungslenkung mit einem Überlagerungsgetriebe mit einem ersten Eingang für eine Fahrerbetätigung über eine Lenkhandhabe, einem zweiten Eingang für einen Überlagerungsaktuator und einem Ausgang zum Lenkgetriebe der Lenkung, mittels welchem Überlagerungsgetriebe (in Abhängigkeit der Fahrsituation) über beide Eingänge ein Ausgangswinkel und somit ein Radwinkel der lenkbaren Fahrzeugräder eingestellt wird, und mit einer Verriegelungseinheit, mittels der bei einem Systemausfall der zweite Eingang für den Überlagerungsaktuator verriegelt wird und die Lenkfähigkeit des Fahrzeugs durch den Fahrer erhalten bleibt, dadurch gekennzeichnet, dass als Verriegelungseinheit eine Getriebeverriegelung nach einem der Ansprüche 1 bis 10 vorgesehen ist.

### **Zusammenfassung**

#### **Getriebeverriegelung und Überlagerungslenkung mit einer Getriebeverriegelung**

Bei einer Getriebeverriegelung für eine Überlagerungslenkung eines Kraftfahrzeugs, zum Verriegeln eines dem Getriebe zugeordneten oder mit dem Getriebe zusammenwirkenden drehbaren Getriebeteils gegenüber seiner Drehbewegung, ist es vorgesehen, dass mittels eines Klemmkörpers, insbesondere einer Klemmrolle, über eine Kontur einer inneren Mantelfläche (Innenkontur) eines Außenrings und eine Kontur einer äußeren Mantelfläche (Außenkontur) eines Innenrings der Innenring mit dem Außenring gegen eine elastische Kraft formschlüssig verriegelbar ist, und dass die Klemmrolle in einem Aktivierungskäfig gehalten wird, der über ein betätigbares Riegelglied verriegelbar ist.

(Fig. 1a)